

Problema401: Calcula la variación de entalpía normal de la reacción a partir de las entalpías de formación de las tablas termodinámicas:



Podemos calcular la entalpía normal de una reacción utilizando las entalpías normales de formación de las sustancias que participan en ella y que encontramos en las tablas de química.

$$\Delta H^{\circ}_{\text{reacción}} = \sum n_p \Delta H^{\circ}_{f \text{ productos}} - \sum n_r \Delta H^{\circ}_{f \text{ reactivos}}$$

Esta ecuación es aplicación de la Ley de Hess, recuerda que necesitas la ecuación química ajustada, que las sustancias en estado acuoso o disueltas tienes que disociarlas y que las entalpías de los elementos en su estado estandar son nulas por definición de entalpía de formación.



$$\begin{aligned} \Delta H^{\circ}_R &= \sum n_p \Delta H^{\circ}_{f \text{ prod.}} - \sum n_r \Delta H^{\circ}_{f \text{ react.}} = \\ &= 1 \text{ mol} \cdot \Delta H^{\circ}[\text{Ca}^{2+}_{(aq)}] + \cancel{2 \text{ mol} \cdot \Delta H^{\circ}[\text{Cl}^-_{(aq)}]} + 1 \text{ mol} \cdot \Delta H^{\circ}[\text{CO}_{2(g)}] + 1 \text{ mol} \cdot \Delta H^{\circ}[\text{H}_2\text{O}_{(l)}] - \\ &- 1 \text{ mol} \cdot \Delta H^{\circ}[\text{CaCO}_{3(s)}] - \cancel{2 \text{ mol} \cdot \Delta H^{\circ}[\text{H}^+_{(aq)}]} - \cancel{2 \text{ mol} \cdot \Delta H^{\circ}[\text{Cl}^-_{(aq)}]} = \\ &= 1 \text{ mol} \cdot \Delta H^{\circ}[\text{Ca}^{2+}_{(aq)}] + 1 \text{ mol} \cdot \Delta H^{\circ}[\text{CO}_{2(g)}] + 1 \text{ mol} \cdot \Delta H^{\circ}[\text{H}_2\text{O}_{(l)}] - 1 \text{ mol} \cdot \Delta H^{\circ}[\text{CaCO}_{3(s)}] = \\ &= 1 \text{ mol}(-543,0 \text{ kJ/mol}) + 1 \text{ mol}(-393,7 \text{ kJ/mol}) + 1 \text{ mol}(-285,0 \text{ kJ/mol}) - 1 \text{ mol}(-1206,9 \text{ kJ/mol}) = \underline{\underline{-14,8 \text{ kJ}}} \end{aligned}$$

Sustituimos en la ecuación las sustancias que son productos y reactivos, eliminamos las que se repiten como productos y reactivos y las que tienen valor cero por definición, sustituimos los valores para cada sustancia y calculamos el resultado que acompañaremos de las unidades.